

特許公報

⑨ 公告 昭和50年(1975)4月11日

序内整理番号 6650-57

発明の数 2

(全14頁)

1

⑩ 電気部品の相互連結板を製造する方法

⑪ 特 願 昭45-89274

⑫ 出 願 昭45(1970)10月9日

優先権主張 ⑬ 1969年10月9日 ⑭ アメリカ国 ⑮ 865008

⑯ 発明者 レイモンド・ジェイ・ケオーネ
アメリカ合衆国ニューヨーク州ハーリングトン: ホワイトホール
ドライブ19

同 フランク・ジェイ・ウイルクゼン
アメリカ合衆国ニューヨーク州
11004セブンティイフイフス
アベニュー254-41

⑰ 出願人 コルモーダン・コーポレイション
アメリカ合衆国カネオヘッド州ハーフォード・ワシントン・ストリート600

⑱ 代理人 弁理士 新実健郎 外1名

図面の簡単な説明

第1A-1E図は導線回路板の段階的形成を示す図、第2図は鉄止め装置の簡単な斜視図、第3図は鉄止め形成過程を示す図、第3A図及び3B図は完成した鉄止めについての夫々断面図及び頂部図、第4図は明確に示す為に一部破断された鉄止め装置のより完全な斜視図、第5及び6図は完全な鉄止め装置の夫々正面図及び側面図、第7、7A及び7B図は鉄止めヘッド及び付随する導線ガイドを詳細に示す断面図、第7A及び7B図は夫々A-A線及びB-B線に沿つてとられた断面図、第8図は超音波トランステューサーを組込む他の鉄止め構造を示す遠近図、第9図は鉄止め装置に対する制御システムのプロックダイヤグラムである。

発明の詳細な説明

本発明は相互連結電気部品に対する導線回路板

製造技術及びその製造の為の装置に関するものである。

近年、種々のプリント回路技術が電気部品に対してプリント回路相互連結構造を備えるよう開発されてきた。プリント回路技術によつて、一つ或いはそれ以上の導線層中における所望の導線模様を正確にかつ完全に定めるところの技巧的技術が一つの形態或いは又他の形態において創造されなければならない。技巧的技術は銅を付着すべき領域、或いは引続くエッティング操作中銅がはがれてはならない銅層板と領域を定めるのに用いられる。これらの技術は特に大量生産の場合のプリントからプリントへの結線技術を著しく改良する。少生産工程に對しては、しかし、技巧的技術及びプリント回路工程における関連ステップは非常に高価となり、その為にプリント回路技術は経済的に用いることができない。

集積回路及び小型化技術の進歩と共に、プリント回路板における相互連結の密度はしばしば必要となる多重層プリント回路板を相互増加させた。その結果、できるだけわずかの導線層を用いて最も有効的な導線模様を決定する為に計算機を使用することがしばしば必要である。これらの因子が製品価格に加わりプリント回路技術を高密度相互連結板の少生産工程において使用することを不可能ならしめる。

本発明の目的は小規模及び中間規模生産工程において有効的に相互連結板を組立てる為の技術及び装置を与えることである。

他の目的は、現在存在する多重層プリント回路板よりもより少数の層において、及びより複雑さの少ない方法で密度の高い相互連結模様を達成することが可能な技術及び装置を与えることである。

本発明に従つて、相互連結模様が比較的細い絶縁線を用いて形成される。絶縁線導線は板上の選択点に相互連結する所望の模様に従つて適當な誘電性ベース材の表面へ鉄止めされる。導線は絶縁

2

されている為、相互に望み通り交叉することができ、又その為に、单一層内において高密度導線模様が達成できる。一旦導線が適切に配置され導線模様を形成すると、導線は永久に誘電性ベースに拘着される。その後絶縁線導線の端に対応した板上の点に穴があけられ、その結果導線の露出端は穴の壁の一部となる。その後穴は導線端部を相互連結板表面へ持つてくる為に金属化されるか、或いは、もし、板が導線の幾層かを含むなら、金属化された穴は異なる層間において導線を相互連結させるのに利用される。¹⁰

誘電性ベース材は一部分乾固エポキシ樹脂の粘着性層によつて予じめ外塗りされている。導線模様は粘着剤を局部的に加熱する鉄止めヘッドを用いて絶縁線を粘着剤表面へ鉄止めすることによつて形成され、それに依つて更に部分的に樹脂を乾固させ、導線及びベース間の粘着的結合を与える。鉄止めヘッドは導線を股ぐ2分岐端を含み、鉄止めが形成された時、導線の上及びまわりへと粘着剤に力を加えるよう粘着剤中へ駆動される。粘着物質はその為に導線を捕え、この結果、機械的な捕獲及び粘着結合の双方に依つて鉄止めが達成される。²⁰

ベース物質は2つの自由度を有する可動テーブル上にとりつけられる。鉄止めヘッドは4方向のうちの任意の方向へ面するようとりつけられる。鉄止めヘッドには導線流れの端において導線を切断するカッター及び新しい導線流れの始めにおいて鉄止めヘッド下で導線を押す導線供給始動器(initial wire feed)が付随している。³⁰ 最初の鉄止めが形成されるとテーブルの運動が鉄止めヘッド下において導線を引き出し、その後予め定められた模様に従つて導線をベースに鉄止めする。

絶縁線相互連結模様は第1A図において示されるように、粘着層12によつて外塗りされた誘電性ベース11よりなる層の表面上に形成される。粘着層は熱付加時において展性的になりかつ又しばらくの加熱に依つて粘性結合を与える一部乾固された熱セット樹脂の形態であるのがより好しい。⁴⁰ 層10の形成の為に適当な特殊なベース材及び熱セット樹脂に関する詳細な前記コペンディング申法(copending applications)中ににおいてより詳細に記載されている。

絶縁線14は層の表面へ鉄止めされ、それにより第1B図において示されるように導線模様を形成する。これは予定された模様に従つて導線が配線されるにつれて絶縁線を層に周期的に鉄止めするか、或いは導線の長さの殆んど全体に渡つて絶縁線を層に結合させる、より連続的な鉄止め結合によつて達成できる。一時的結合は熱セット樹脂を乾固する局部的加熱或いは導線下での樹脂の一部乾固及びそれによる粘着結合の付与に依つて達成できる。一時的結合は又熱セット樹脂の展性状態への加熱及びその後の導線上及びそのまわりへの樹脂のかたはめ及びそれによる少くとも部分的な導線の捕獲に依つて達成できる。有利なことに、物理的及び粘着的双方の結合は導線14を層10へ鉄止めするのに用いることができる。¹⁵

導線模様の導線は絶縁されているので、それらは導線模様形成において望み通りにしばしば交叉できる。その結果極度に高密度な導線模様が单一層内において達成できる。大抵の場合、充分な相互連結は導線の单一層内において与えられるが、しかしもしも付加的相互連結が必要なら多重層相互連結板は本発明の教えに従い板の両側を使用するか或いは幾つかの板と一緒に層状にすることによつて容易に組立てられる。

導線模様が完成すると、それは永久に層へ結合される。これは導線模様を層、即ち熱セット樹脂層12に対して加圧し、かつその後適当な熱及び圧力をかけ熱セット樹脂を完全に乾固させることに依つて達成できる。他の異つた方法は第二ベース層を加えることによつて層を層状化することであり、その結果2層が結合され、層を形成する時熱セット樹脂12及び導線は完全な相互連結板構造の内部に存在する。導線14が熱セット樹脂層12への導線の加圧に依つて永久に結合されている相互連結板は第1D図に示されている。³⁵

個々の導線端に対応した連結板上の位置に穴があけられ、その結果導線の露出端は穴壁の一部となる。第1D図において示されるように、導線14の端は相互連結板を通してあけられた穴15の壁の一部となる。

穴があけられると、穴は硬化され、第1E図において示されるように表面へ導線端をもたらす金属化コーティング16がほどこされる。穴の金属化はベース及び粘着層を処理し、全体に渡つて金

属粒子を分散させることによりそれらを接触反応させ、それによつて表面を非電気金属付着に対して受動的なものとなすことに依つて達成できる。相互連結板が非電気メツキ溶液中に湿润されるとき、非電気金属は穴の露出内部表面における金属粒子のまわりに付着し所望の厚さのコーティングを形成する。

しかし、より好しい方法はまづ相互連結板表面とに覆いを配置し、穴があけられ、導線端が汚染される事なく、かつ穴の内部金属化表面と適切に接触する清浄な金増表面を与えている事が確かとなつた后に、相互連結板を強力な洗浄溶液に浸す事である。相互連結板が洗浄された后、板は種付けをしつつ穴の内部を反応的にしてそれらを非電気金属付着に感應させる溶液中に浸潤させる。その后板は金属コーティングが穴の内部に於いて発達する様非電気金属付着溶液中に浸される。覆いはとり除かれ、所望の厚さまでの付加的メツキが続く。

絶縁様配置及び層10への導線の鉄止めによる導線形成の為の装置の基本的部品は第2図に示されている。

層10は2つの自由度を有するテーブル駆動18によつて制御される可動テーブル17とにとりつけられる。板はその為に、第2図において示される様に鉄止め装置の動きに併せた予定されたプログラムに従うテーブルの運動に依つて正確に制御されるにつれて、4方向のうちの任意の方向へ推進させられる。

絶縁線20は導線がガイドより現われかつ鉄止めヘッド24のU-状口22の下を通過する様導線ガイド21を通つている。鉄止めヘッドは引込んだ位置に示されているが、しかし導線を層に鉄止めしようとする時には下向きに力が加えられる。加熱コイル25は熱的に鉄止めヘッドに結合されおり、(1)層10の熱セット樹脂コーティング12を一部乾固し、かつ(2)樹脂コーティングを展性状態になるに充分な程加熱し、その結果少くとも一部導線を捕える様かたはめできるに充分な温度に鉄止めヘッドを保持する。

カッター26は鉄止めヘッドに近接して、鉄止めヘッド及び導線ガイド21端間に配置される。カッターはたがね様の形状をしており、上下運動を制御する装置にとりつけられている。カッター

はその引込んだ状態が示されているが、しかし導線流れの端においてはカッターは板に向つて下げる、導線は特定の導線流れの最後の鉄止めを越えた所で切断される。新しい導線を流すには導線端が鉄止めヘッド下に来る様導線を進ませる必要がある。これはローラー31及び32を含む導線供給始動装置30によつてなされる。ローラー32はローラー31が導線と接触する様駆動されその后両ローラーは導線を所望量進めるに充分な回転量の一部分回転される。その后ローラー32は導線が導線ガイドを通つて自由に供給される様導線から離れる。

一旦導線端が導線供給始動装置によつて鉄止めヘッド下に位置すると、鉄止めヘッド24に依つてそれは層へ鉄止めされる。その後テーブルの運動が導線ガイドを通して導線を引き、そして導線は鉄止めヘッドに依つて層へ周期的に鉄止めされている。直角屈折が導線を鉄止めする事に依つて導線流れ中に於いて形成され鉄止め装置を90度回転させ、そしてそれによつてテーブル17を新しい方向へと進める。

鉄止めヘッドのU-状口は第3図において示されるように導線の直径に樹脂コーティング12の厚さを加えたものよりいくらく小さく高さhを有している。樹脂コーティングは3~4ミル(0.0076~0.01センチメートル)程度の厚さを有し、(絶縁を含む)導線直径は7ミル(0.018センチメートル)程度である。これらの状況下において高さhは9ミル(0.026センチメートル)程度である。鉄止めヘッドの脚34が誘電性ベース31に接触する最も低い位置へ鉄止めヘッドが動く時導線14は樹脂コーティング中へ一部押される。口の巾wは導線14の直径よりいくらく大きい。7ミル(0.018センチメートル)の導線直径に対しU-状口の巾wは10ミル(0.025センチメートル)の程度である。より好ましくは、U-状口は巾が上端において約9.5ミル(0.024センチメートル)でそして底部において約11ミル(0.028センチメートル)の巾にまで徐々に増加するよういくらく先細くされている。脚34の内側端はより好ましくはU-状口22の上部のように丸められている。鉄止めヘッドが下方に動くにつれ、それは第3図において示されるように点35においてコーティング12に接触し樹脂コ

ーティングを加熱しはじめる。樹脂は展性的になり、そしてその為により下方へ鉄止めヘッドの運動によつてU-状口内の導線のまわりに上向きに樹脂に力が加えられるにつれて小山が築かれる。

鉄止めヘッドが完全に伸張した位置で脚34が誘電性ベース11に接触する時突起部37がベースより上向きに伸び、水平直径を越えて導線のまわりに形成される。

完全な鉄止めは上向きに伸び導線まわりにおいて導線を物理的に捕え、かつそれによつてそれをベースに結合させる突起部37と共に第3A図において示されている。又導線が加熱された時には粘着性になり、かつその為に導線及びベース間ににおいて粘着結合が存在する熱セット樹脂によつて大きく取囲まれている。くぼみ38は樹脂物質が上向きに力を加えられ突起部37を形成する時に鉄止めヘッドの脚34によつて形成される。従つて第3A及び3B図において示されるように、導線14はベースに粘着的に結合され、かつ又捕獲され、そしてそれによつてベースに物理的に結合される。

導線模様形成において導線は、導線ガイドを通して、鉄止めヘッド下において、テーブルの運動によつて引き出され、かつその為に第2図において示されるように装置は、それが36°全体に渡つて回転可能で、運動の可能な4方向に対応した4方向のうちの任意の方向における導線供給及び鉄止めを可能にするよう組立てられている。第4図は鉄止め及び供給装置が一方において鉄止め装置の所望の回転を可能にしつつ操作される方法を示す簡単な例示である。

鉄止めヘッド24及び加熱器25は端キャップ41及び上端に固定された圧力リング42を有する中空シャフト40の下方端にとりつけられる。圧力リングは回転ソレノイド44のシャフト上に35とりつけられた偏心カム43に対するカムフォロア表面を備えている。シャフト40はスプリング45によつてその正規的な引込んだ位置に支えられている。ソレノイドが作動されるとソレノイドシャフトは90度回転しシャフト40に下向きに力を加えスプリング45を抑圧する。作動が止められると、ソレノイドはソレノイド中の復元スプリングによつて最初の位置に戻り、そしてこの為にシャフト40は引込んだ位置に戻る。シャフ

ト40はその軸のまわりに回転可能であり、又カム43はシャフトの位置に拘わらず圧力リングによつて備えられているカムフォロア表面に対し働く。

テフロンチューブ46は導線供給装置30から中空シャフト40の中央を通過して上方に伸び端キャップ41及び圧力リング42の中の中央口を通過して現われる。その為に導線は鉄止め装置の角度位置如何に拘わらず装置の中央におけるチューブ46を通して供給装置へ供給される。

カッター26はカッター板50の低表面より下方に伸びて固定されている。カッター板は上方に伸びかつその上端において圧力カップ53及び圧力リング54に連結する一対のロッド51及び52に固定される。圧力リング54は回路ソレノイド56のシャフトに取りつけられた偏心カムに対する平坦カムフォロア表面を備えている。ソレノイド56が作動されると、付随するカムは90度回転し、その為にスプリング伸張に対して圧力リング及びロッド51及び52を下方へおしゃる。その結果、カッター板50及びカッター26は導線を切断する為に相互連結板に対して下方へしばらく力が加えられる。

中空円筒60は中空シャフト40を取り囲む。ギヤ61は円筒60の上端に固定され、供給台62は供給始動装置30を支えるよう円筒60の低端に固定される。中空スペーサー63及び64は供給台の下においてカッター台65を固定し、カッター及びカッター台にとりつけられたロッド51および52は夫々スペーサー63および64の中央を通過する。鉄止めヘッドにとりつけられたシャフト40はカッター台65およびカッター板50の中央を通過する。

静止円筒66はシャフト40、円筒60およびロッド51および52をとり囲む。後程より詳細に記載される通り、静止円筒66は鉄止め装置を支持する様固定取りつけされる。鉄止めヘッド、カッターおよび導線供給始動を含む鉄止め装置に対する回転運動はギヤ61による円筒60の回転を通して達成される。鉄止めヘッド24を作動するシャフト40およびカッター26を作動するロッド51および52は円筒60と共に回転する。

完全な鉄止め装置は夫々正図及び側面図である第5図及び第6図において示されている。

鉄止めヘッド24は断熱プラスチックベース70中にとりつけられ、これは又圧力カップ71にとりつけられている。一对のギャビン72はシャフト40の壁を通して内側に伸び、そして圧力カップ71内の長円形口へと伸びそれによつてシャフトに相対的な鉄止めヘッドの運動を可能にする。

ガイド円筒73は拡大口内のシャフト40の下方端において固定され、セットスクリュー74はガイド円筒の上端へねじ込まれる。スプリング75はセットスクリュー及び圧力カップ間に配置され、10圧力カップをガイドピン72に對して伸張位置に駆動する。相互連結板への鉄止めヘッドの接触は鉄止めヘッドをシャフト40内へ上向きに駆動させる傾向にあり、その為に相互連結板に対する鉄止めヘッドの接触圧力はスプリング75及びセットスクリュー74の調節によつて制御される。

シャフト40は円筒60内にとりつけられ円筒に相対的なシャフトの上下運動を可能にする。一对のボール軸套80が円筒60内においてシャフト40をとり囲んで配置される。軸套80は円筒20スペーサー81によつて分離されている。供給台62は装置スクリュー84によつて円筒60の低端に固定され円筒60の低端内において軸套保持器82を適切に保持する。ギヤー67はスクリュー85によつて円筒の上端に適切に保持される中空ギヤーシャフト83によつて円筒の上端へ固定される。ギヤーシャフト83は円筒60の上端へ伸び上方軸套保持表面を与える。ガイドピン86は底部円筒60近くに配置され、シャフト40の壁内における長円形口と合致し円筒に相対的なシャフト40の上下運動を可能にするが、しかし同時に円筒に相対的なシャフトの回転運動を防止する。

かくして回転ソレノイド44が作動されると、カム43は軸套80およびガイドピン86によつてシャフト40を下方へ押しやる。鉄止めヘッド24が相互連結板表面と接触する時、スプリング75は圧縮され、それによつて鉄止めヘッドを通い加えられる下向き圧力を制御する。

ギヤーシャフト83の上方伸張円筒部は圧力カップ53および圧力リング54に対する中央ガイドを備えている。スプリングは圧力カップ53の底部表面内の適當な口において配置され、そしてこれらスプリングはカム55に接触させて圧力カッ

プ53および圧力リング54を保持するようギヤーシャフトの水平表面に対してよりかかる。便宜的に、圧力カップ53およびカッター板50間に伸びるロッド51および52が円筒60内に配置されているよう第4図において示されているが、実際の構造においてはロッドは円筒60の壁内に機械的に作られた適當な溝を通過する。又実際の構造においてはロッド51および52はより好ましくは第4図において示されるように側面よりはむしろ前部および後部に配置される。

円筒60は静止した外側円筒に相対的な円筒66の回転を可能にするローラーベアリング90に対する肩を与える中央直径拡大部を含む。ローラーベアリングはスクリュー93によつて夫々上端および下端に固定される板91および92によつて適切に保持される。

円筒60の回転運動はモーターシャフト102上にとりつけられたギヤー101を有するモーター100によつて制御される。ギヤー101の歯は回転円筒60に固定されたギヤー61の歯と接触しあう。一对のブラシホルダー104および105はギヤー101に一致する回転のためにとりつけられており静止スイッチ板103に接触する一对のブラシを保持し、回転円筒60に感應する位置を備えている。4つの90度間隔をおいて配置された放射状導体棒(図示されていない)はスイッチ板の上表面と同じ高さに配置される。ギヤー101が導体棒に対応した4方向のうちの一方向に位置する時、回転円筒の位置に対するフレードバック信号を出すのに使用されるブラシ間ににおいて回路が成立する。

ブラシホルダー107および108の2対は円筒60の底部に固定されたブラシホルダー板中にとりつけられる。ブラシホルダー107は一对のブラシを静止端板92に固定された回路板109上の環状スリップリングの一对と接触させる。これら静止スリップリングが作動され、電気エネルギーがブラシに伝わり、ヘッド装置と共に回転する加熱器25を作動させる。ブラシホルダー108は同様に一对のブラシを回路板109との他のスリップリングの組に接触させ供給始動装置30を作動させる。

ヘッド装置全体は垂直可動でその結果、相互連結板が下方のデジタルテーブル上において挿入

11

或いは取り除かれる時にそれは上方に、邪魔となるないよう動かされる。上方および下方締め金板110および111はベース板112より水平に伸びる。各締め金板は共にボルト締めされて静止円筒66のまわりに合致しあつそれを締めつける2片の組立て物である。モーター100は締め金板110上にとりつけられる。一对の直線ペアリング113および114は板110上にとりつけられ他の直線ペアリング115は板111上にとりつけられる。

装置に対するスタンド120は上部腕金121および直線ペアリング114と共に働く垂直シャフト123を保持する底部腕金板122を含む。他の垂直ペアリングシャフト124は上部腕金125および底部腕金板122間において固定され、直線ペアリング113および115と共に働く。そのために、ベース板112上にとりつけられ、かつ板110および111を締めつける全組立て物は、ペアリングシャフト123および124において直線ペアリング上下に滑るにつれ、スタンド120に相対的に上下に運動可能である。シャフト124に固定された調節可能ストップ126は最低位置を決定する。空気円筒127は組立て物を立てるのに利用される。

前記例示においては導線ガイドの詳細は省かれていいたが、第7、7Aおよび7B図において示されている。導線ガイドは相互連結板表面との接触を保持しつついくらかの上下運動を可能にするよう設計されており、そのためには従来板の表面に固定されていた導線上にのることができる。しかし、同時に導線ガイドの横方向運動は本質的に取り除かれており、その結果線における屈折は正確に形成され、又導線は止めヘッド24中のU-状口と正確に一直線に配列する。

ガイド台160はロッド161によつてカッタ一台65に固定されている。一端における支持スプリング162は止め164のまわりに巻かれナット163によつて適切に保持され、かつ支持スプリングの自由端は導線ガイド21のまわりに環になつてゐる。ガイドアーム165および166はガイドブロック中にセットスクリュー169によつて適当に分離されて固定されており、下方、止めヘッドに向つて伸びている。ガイドアーム165および166の横方向伸張部は導線ガイド

12

21の反対側においてエポキシセメント170に適切に保持されているU-状腕金167によつて支持されている。

導線ガイド21の端は一般的に相互連結板の表面に適合するよう168において三角形に切られている。導線ガイドの端は導線ガイドの柔軟性およびガイドアーム165および166間におけるこの方向の運動の相対的自由度に従つて上下に動くことが可能である。しかしガイドアームはいかなる重要な横方向運動をも排除する抑制として働く。

加熱器25の代りに超音波トランスデューサー140が用いられている他の止めヘッド構造物が第8図において示されている。トランスデューサーは従来の設計のものであり、例えば、20000キロヘルツといふ適當な高周波数源よりエネルギーが供給される。超音波エネルギーはチタニウムホルン141を通して粘着層12および止めヘッド142へと結合され、それにより止めヘッドの近傍において層12を所望の属性および粘着状態まで局部的に加熱する。この止め構造は、導線流れの実質的な部分に渡る一般的に連続的止め144が望まれる時には特に便利である。止めヘッド142は止めヘッド24(第2図)と同じ程度の大きさであるがしかし、連続止め操作に対して使用される時には、U-状口143は外側へ張り開きかつカッター26に近接する誘導端において丸められているのがより好ましい。止め装置の他の部分は前記記載されたものと本質的に同じものである。

第2~7図に示される止め装置は第9図において示されるプログラムユニット150に用いられる磁気テープ、紙テープ、パンチカード或いは同様のものにおけるプログラムに従つて数字的に制御される。制御ユニット151~155は夫々供給始動装置30、モーター100、回転ソレノイド44および56およびテーブル駆動18を制御するプログラムに従つて操作する。止めヘッド方向制御ユニット152に対する位置データはブラシホルダー104, 105およびスイッチ板103(第5図)に付隨するブラシを含む位置センサー156によつて作られる。

操作の曲型的な連続においてはまづプログラムユニットがテーブル運動制御ユニット155へ命

令を送り、それが、今度は導線流れに対する初期位置におけるテーブル駆動18によつてテーブル17(第2図)を配置させる。命令は又鉄止めヘッド方向制御ユニット152へ送られモーター100を操作しつつそれにより現われはじめ導線流れに対して適正な方向へ鉄止め装置を向けさせる。次に、供給始動制御ユニット151は供給始動装置30を作動させ導線を前進させる命令を受取り、自由端が鉄止めヘッド下に配置される。これが完了すると、回転カム44が鉄止めヘッド10垂直運動制御ユニット153を経て作動され導線の自由端を層10(第2図)へ鉄止めする。

一見導線の自由端が固定されると、テーブル運動が鉄止めヘッドを経て導線を引く。次に命令が更なる運動を与えるようテーブル運動制御ユニット155へ、又連続増加する運動間において導線を層に鉄止めするよう鉄止めヘッド垂直運動制御ユニット153へ命令が送られる。もし導線流れ中ににおいて方向を変えることが望まれるなら、鉄止めヘッド方向制御ユニット152が鉄止めに続いて作動され導線を90度屈折させ、次の運動増加の組に対して鉄止め装置を向ける。

カッター運動制御ユニット154は最後の導線流れについて鉄止めが完了した後回転ソレノイド56を作動させる命令を受けとる。一連の操作が他の導線流れに対してその後繰り返される。

もし第8図において示されるような鉄止めヘッドが連続鉄止めを与えるのに使用されるなら鉄止めヘッド垂直運動制御ユニット153が導線の直線部流れ中ににおいて下方位置に鉄止めヘッドを保

持するよう配列され、かつ又方向変化或いは導線流れ終了後においてのみ作動されるということを除いてはプログラムは同様である。

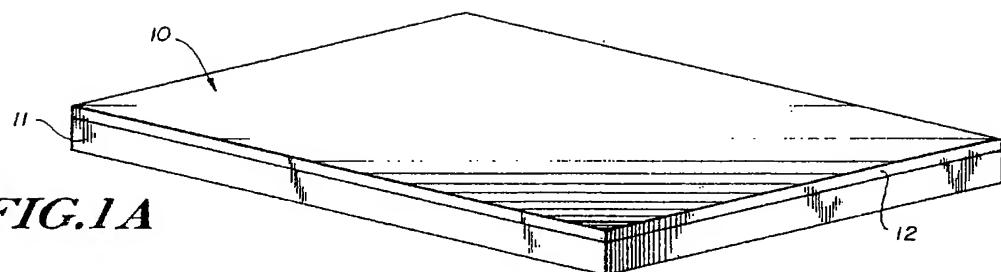
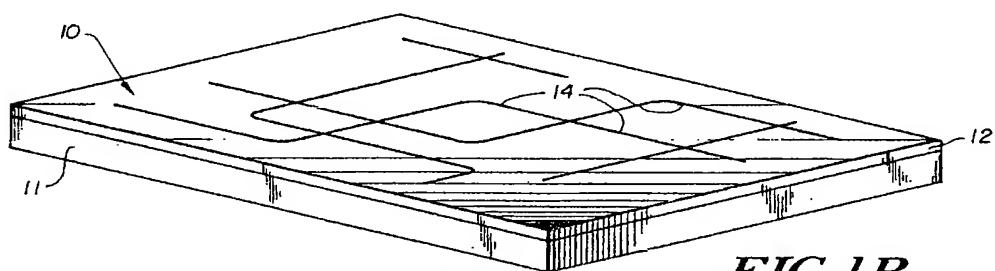
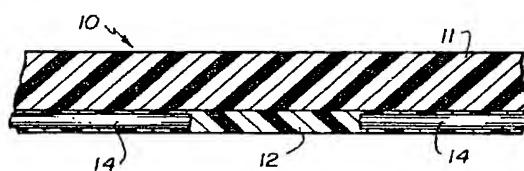
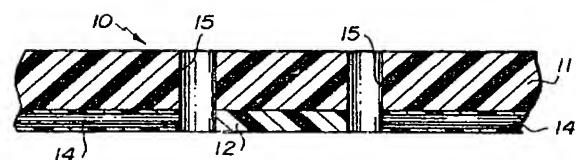
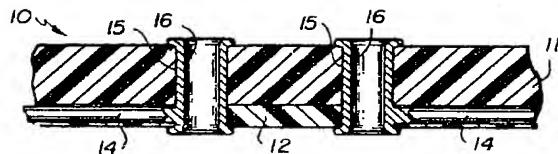
わずかの具体例のみが詳細に記載されたが、本発明の範囲内において多数の変化のあることは明らかである。システムは直交導線模様に制限される必要はなく、例えば90度屈折と同様に導線中ににおける45度屈折の導線模様をつくることも可能である。

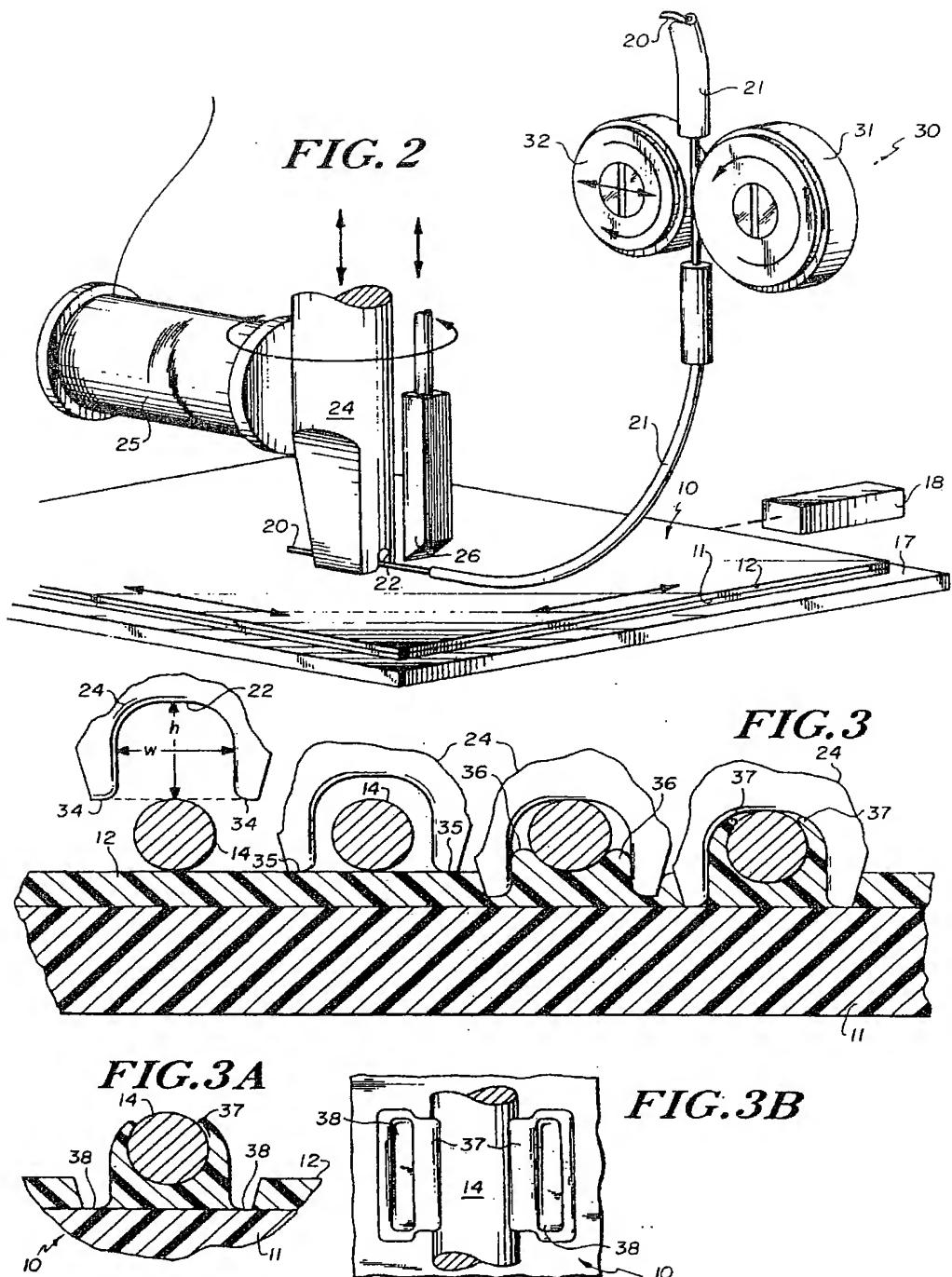
⑤特許請求の範囲

1 絶縁性ベースに熱硬化性樹脂を被覆し、絶縁導線をあらかじめ定められたパターンに形成し熱硬化性樹脂を少なくとも複数箇所において局部的に加熱して接着性を付与し、前記絶縁導線を前記熱硬化性樹脂の複数の加熱箇所において前記絶縁性ベースに接着することを特徴とする電気部品の相互連結板を製造する方法。

2 絶縁性ベースに熱硬化性樹脂を被覆し、絶縁導線をあらかじめ定められたパターンに形成し熱硬化性樹脂を少なくとも複数箇所において局部的に加熱して接着性を付与し、前記絶縁導線を前記熱硬化性樹脂の複数の箇所において前記絶縁ベースに接着し、

前記熱硬化性樹脂を被覆した絶縁性ベースの絶縁導線の終端に対応する位置に穴をあけ、その穴の内周壁に絶縁導線の終端を露呈させ、前記穴の内周壁を無電金属メッキを受容可能なように処理し、絶縁性ベースを無電金属メッキ液に浸漬して穴の内周壁に無電金属メッキを施すことを特徴とする電気部品の相互連結板を製造する方法。

**FIG. 1A****FIG. 1B****FIG. 1C****FIG. 1D****FIG. 1E**



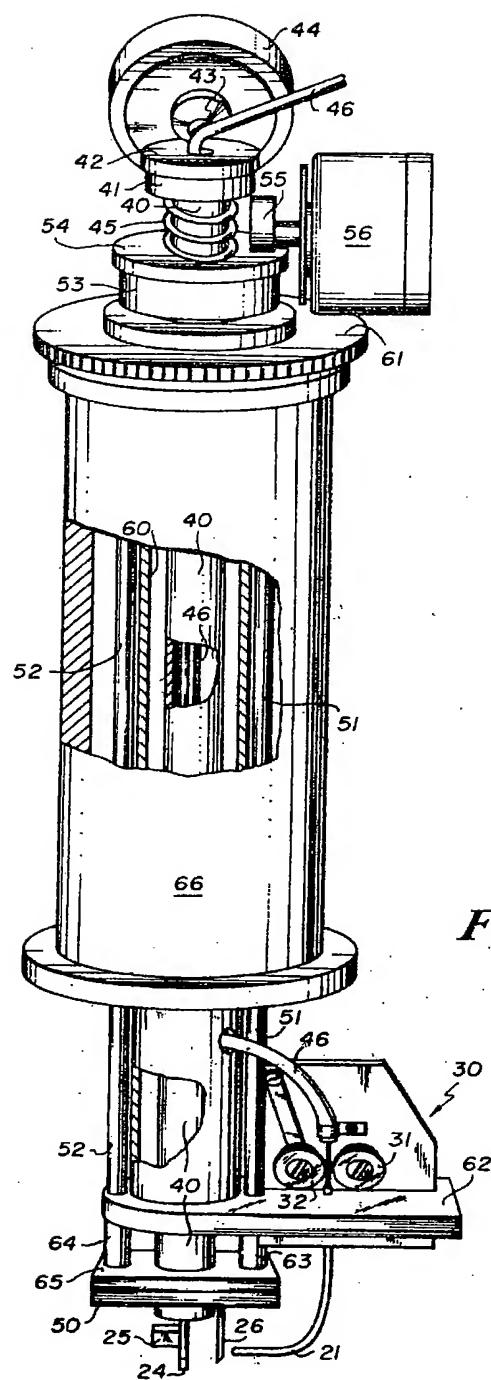


FIG. 4

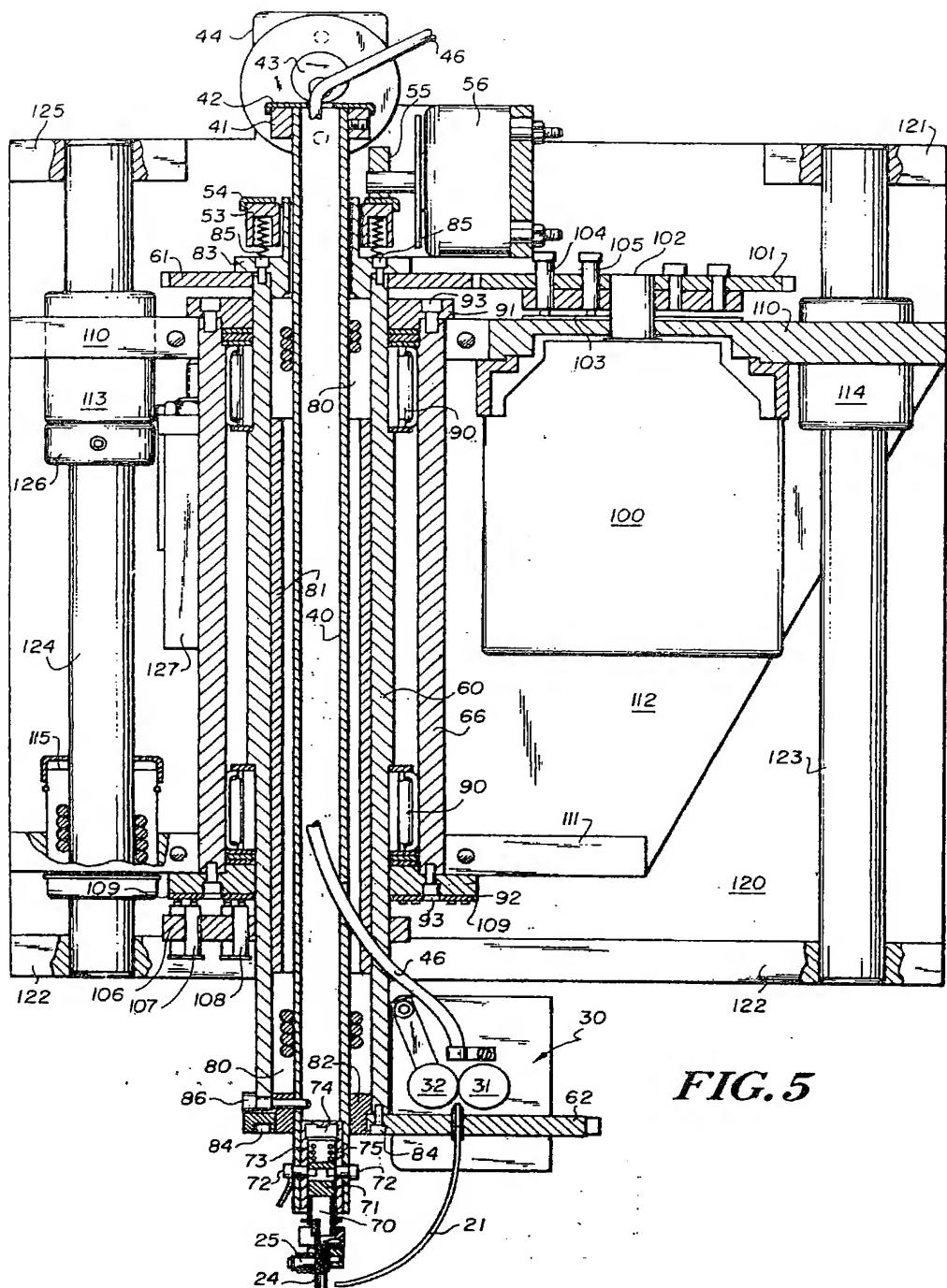


FIG. 5

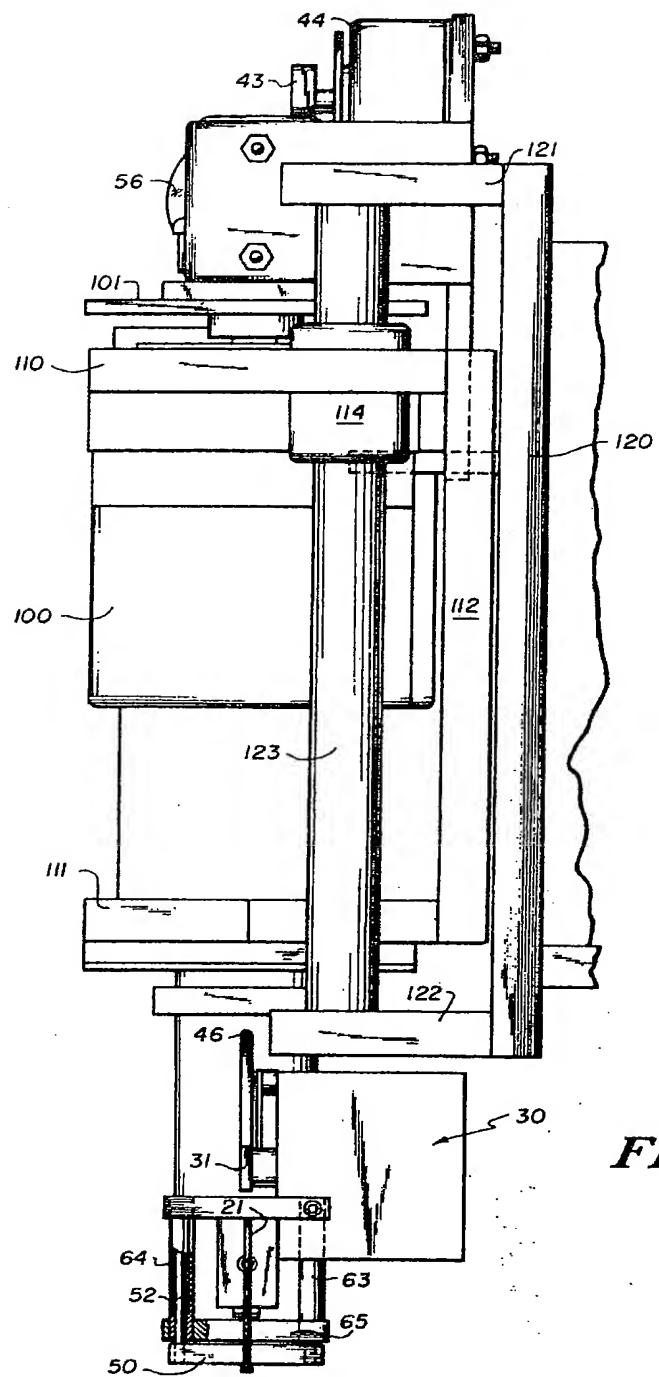


FIG. 6

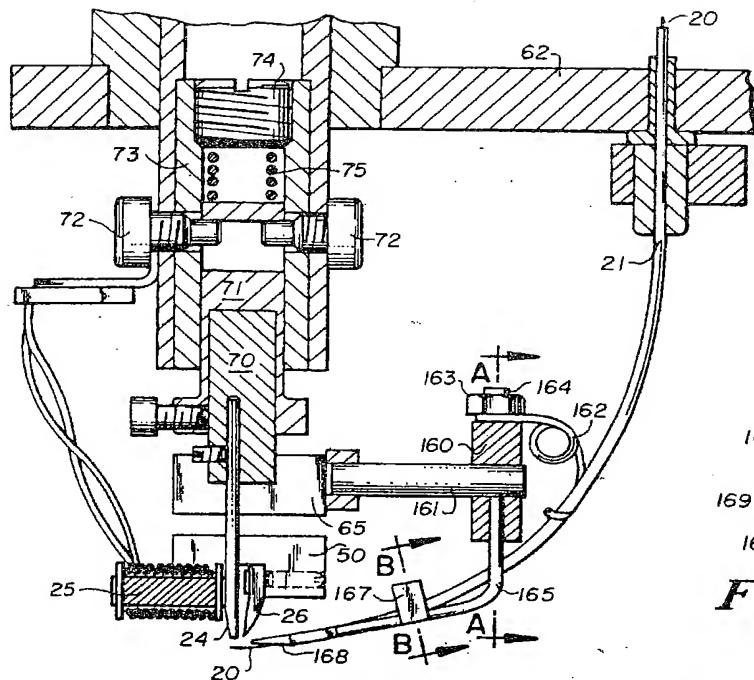


FIG. 7

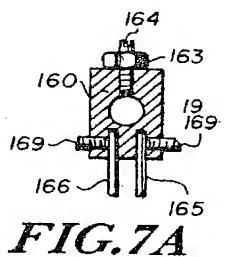


FIG. 7A

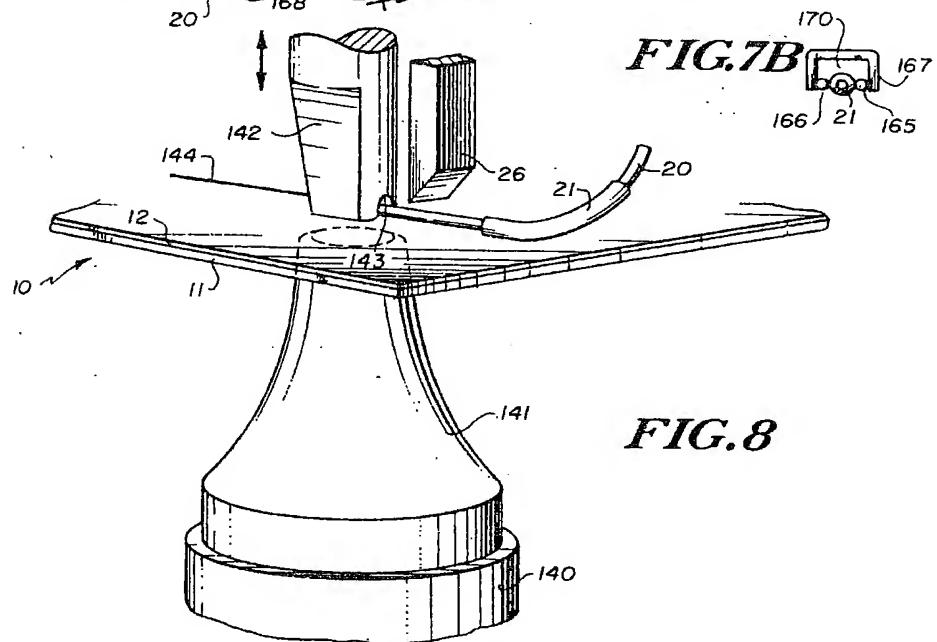


FIG. 8

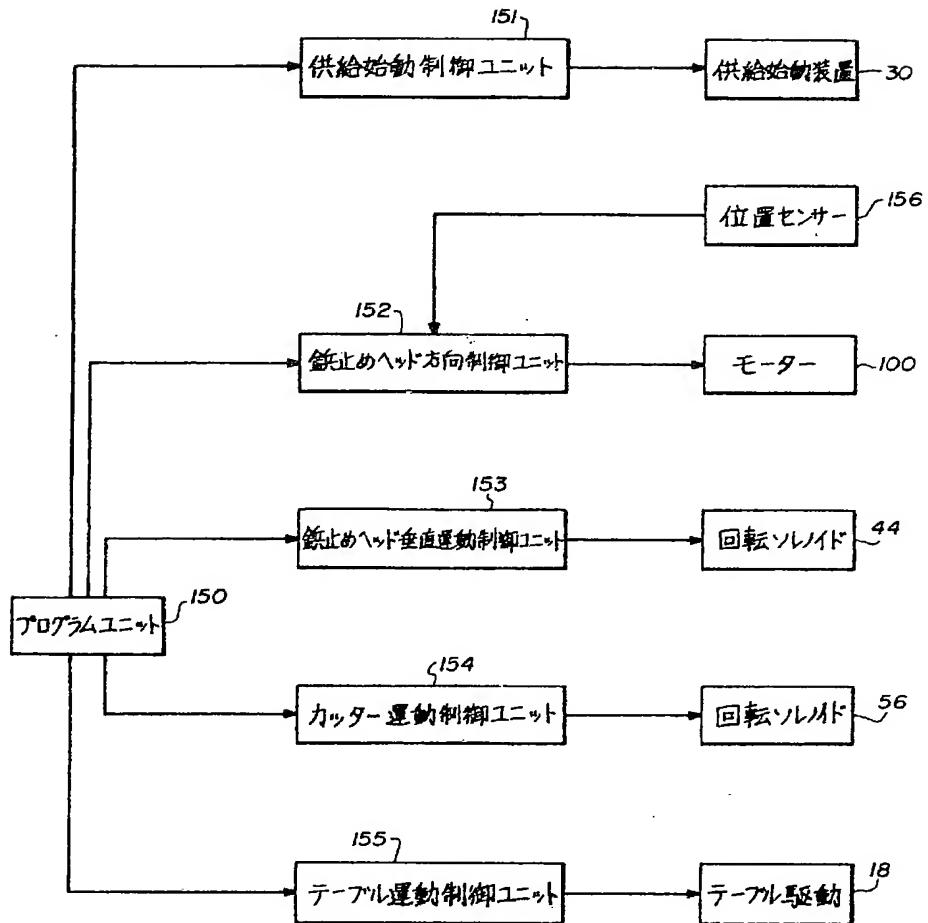


FIG. 9